



TITLE:

## 12. アモルファスGeの圧力誘起半導体-金属転移(修士論文アブストラクト(1982年))

AUTHOR(S):

中川, 義和

---

CITATION:

中川, 義和. 12. アモルファスGeの圧力誘起半導体-金属転移(修士論文アブストラクト(1982年)). 物性研究 1983, 40(2): 189-190

ISSUE DATE:

1983-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90987>

RIGHT:

て取り出すことができる。 $^4\text{He}$  中での  $P$ ,  $\alpha$  と真空中での  $P_0$  から, その状態での  $^4\text{He}$  の密度と粘性を独立に求めることができる。この方法を用いて, サンプルセル内に閉じ込められた一定量の  $^4\text{He}$  の臨界点近傍での粘性の測定を行っている。

臨界点近傍では圧縮率が無限大に発散するため, 資料の密度が高さに大きく依存する。そこで測定用probeとしては, 垂直方向の高さが小さく, かつ, 自分自身の位置での密度と粘性を独立に測定できるものが望まれる。これらの点から見て, 線型振動粘性計が我々の測定に最適であると思われる。なお, この粘性計を用いた測定方法には, 上記のパルス法の他に, 共鳴周波数と  $Q$  値を測定する CW 法がある。CW 法ではより小振幅で測定できるため資料に与える擾乱を小さくできると期待されるが, しかし, 現在までのところ, 共鳴周波数の不安定性のため, 信頼性のあるデータは得られていない。

くりこみ群等を用いた理論計算では, 粘性は,  $\eta \propto |\epsilon|^{-0.04}$  ( $\epsilon \equiv \frac{T - T_c}{T_c}$ , 臨界密度) で発散すると予測されている。現在までの測定では, 少なくとも定性的には明らかに粘性の異常が観測されているが, 定量的には, 圧縮率の発散により, 臨界密度のままで臨界点に近づけないため, 最終的な臨界指数を決定するまでには到っていない。

## 12. アモルファス Ge の圧力誘起半導体-金属転移

中 川 義 和

高圧下でアモルファス Ge は, 半導体から金属へ転移する。この金属への転移は, 結晶 Ge に比べて低圧で起こり, しかも非常にシャープに起こることが特徴である。本研究ではこの転移の様相と機構を調べるために, 試料作製条件を変え, この転移の振舞がどのように変化するかを, 電気抵抗の測定および X 線回折実験により詳細に検討を加えた。

試料の作製には真空蒸着法を用い, 基板温度および蒸着速度を変えて行なった。高圧下での電気抵抗の測定はドリッカマーアンビルを用いて行ない, 圧力は  $B_i$  の電気抵抗を同時に測定することにより較正した。X 線回折実験はダイヤモンドアンビルを用い, 発生圧力は NaCl の格子定数の変化から求めた。

作製条件によって, 金属化への転移の振舞に 2 種類のタイプが存在することが見出された。すなわち, type (a) では, 70 kbar で大きな電気抵抗のとびが見られ, 更に 110 kbar で再度電気抵抗に不連続な変化が現れる。一方, type (b) は, 本研究で新しく見出されたもので type (a) と異なり, 中間的な金属への転移が見られず, 80 kbar で金属化し, その構造は  $\beta$ -Sn 型

構造であることがわかった。type (a)の振舞を示す試料は、蒸着の際、基板を比較的高温に保持したとき、type (b)は、蒸着速度をおそくしかつ基板を低温に保持したときに得られる。

以上のような作製条件による転移の振舞の差異は、アモルファス Ge 中の原子のつながり方に 2 種類の異なる type (staggered と eclipsed) の存在することに起因すると考えられる。

### 13. ポリ弗化ビニリデンの電場による相転移と構造変化

西 野 孝 二

ポリ弗化ビニリデン ( $-\text{[CH}_2\text{CF}_2\text{]}_n-$ ) は分子鎖内に電気双極子能率を持つため、その結晶は種々の興味深い電気的特性を示す。数種の結晶多形が見出されているが、このうち II 型結晶は、単位胞内の双極子能率が打消し合った非極性結晶である。この II 型結晶に電場 (1.0 MV/cm 以上) を印加すると、圧電性や焦電性を呈し結晶が極性になったことを示している。尚この変化は非可逆的に起こる。様々な解析の結果、上記の新しい結晶多形 — II<sub>p</sub> 型 — の構造が明らかにされつつある。その単位胞の大きさや分子鎖の conformation は II 型と変わらないが、分子鎖に垂直な双極子能率が揃っている点が特徴である。本研究では、転移機構及び分子鎖内の構造欠陥に注目して実験を行なった。

試料には融解成形した多結晶フィルム及び延伸配向フィルムを用い (共に主成分は II 型) 室温から 130 °C 迄の温度で、また 0.6 ~ 5.0 MV/cm の範囲の電場で、II<sub>p</sub> 型への転移を起こさせ、主に X 線回折を用いて構造変化を調べた。その結果、① 転移に伴って起こる  $a$  軸 (極性軸) の電場方向への配向は Martensite 変態によること、②  $h+k$  が奇数の回折強度の極端な減少から、II<sub>p</sub> 型結晶の基本構造として、C 底心格子を考えるのが妥当なこと、③ 逆空間の  $(\frac{5}{4} \ 0 \ \frac{1}{6})$  付近に現われる散漫散乱や、002 反射強度の減少から、分子鎖中に conformation の乱れを導入すべきこと、などが明らかになった。

### 14. 磁場中水素原子のカオス

原 田 昭 彦

磁場中の水素原子のハミルトニアンは、単純ではあるがその非可積分性のために、磁場強度の広い範囲に渡っては十分理解されていない。この事情は固体物理学における磁場中の励起子